Número de documento PROY-M1-NRF-192-PEMEX-2008	PEMEX ® **COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**
Marzo de 2014	**SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PEMEX**
PÁGINA 1 DE 21	

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

AMORTIGUADORES DE PULSACIONES DE GAS

"Esta norma cancela y sustituye a la NRF-192-PEMEX-2008" del 19 de mayo de 2008"

100601192228042014

HOJA DE APROBACIÓN

Esta Norma de Referencia se aprobó en el Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios en la sesión ordinaria Nº XX-14, celebrada el XX de XXXXXXX de 2014.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

100601192228042014

CONTENIDO

CAPÍTULO **PÁGINA**

0. INTRODUCCIÓN. 4

1. OBJETIVO. 4

2. ALCANCE. 4

3. CAMPO DE APLICACIÓN. 5

4. ACTUALIZACIÓN. 5

5. REFERENCIAS. 5

6. DEFINICIONES. 6

7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS. 6

8. DESARROLLO. 7

8.1 Condiciones de diseño. **7**

8.2 Materiales. **9**

8.3 Fabricación. **9**

8.4 Inspección y pruebas. **10**

8.5 Almacenamiento y transporte. **11**

8.6 Documentación a entregar por el Proveedor o Contratista. **111**

8.7 Identificación, embalaje y empaque. **122**

8.8 Instalación. **133**

9. RESPONSABILIDADES. 133

10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES. 133

11. BIBLIOGRAFÍA. 133

12. ANEXOS. 15

12.1 Hoja de datos para amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos operados por gas..... **155**

12.2 Diseños Típicos de Amortiguadores de pulsaciones de liquidos, operados por gas ……..**17**

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

100601192228042014

12.3 Tabla de Materiales Sugeridos para los amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos operados por gas..... **21**

0. INTRODUCCIÓN.

PEMEX realiza actividades de gran diversidad dentro de sus principales funciones, entre las cuales se destacan aquellas que son necesarias para diseño, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones para extracción, recolección, procesamiento en refinerías y petroquímicas, almacenamiento, medición y transporte de hidrocarburos, así como la adquisición de materiales, equipos y dispositivos requeridos para cumplir con eficiencia y eficacia los objetivos de la empresa.

Por lo anterior, en ejercicio de sus facultades expide la presente Norma de Referencia (NRF) para la selección, adquisición e instalación de amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas.

En la elaboración de ésta norma, participaron las entidades, instituciones y empresas que se indican a continuación:

Petróleos Mexicanos.

PEMEX-Refinación.

PEMEX-Exploración y Producción.

PEMEX-Gas y Petroquímica Básica.

PEMEX-Petroquímica.

1. OBJETIVO.

Establecer los requisitos técnicos y documentales para la adquisición o la selección, suministro, instalación y pruebas de amortiguadores de pulsaciones de gas para sistemas de bombeo tipo desplazamiento positivo de volumen controlado.

2. ALCANCE.

Esta NRF establece los requisitos de funcionamiento o desempeño, especificación de materiales, fabricación, pruebas, instalación y criterios para la selección de los amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas, para sistemas de bombeo tipo desplazamiento positivo de volumen controlado conforme con el inciso b) del numeral 8.2.6.1 de la NRF-182-PEMEX-2013.

Esta NRF no incluye los requisitos para dispositivos amortiguadores de pulsaciones tipo Botellas de pulsación sin internos ni para los tipo filtros y atenuadores de pulsación, ni los de diseños comerciales con base en las técnicas de supresión acústica, incisos a) y c) del numeral 8.2.6.1 de la NRF-182-PEMEX-2013.

Esta Norma de Referencia NRF-192-PEMEX-2014 cancela y sustituye a la NRF-192-PEMEX-2008.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

3. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta NRF es de aplicación general y observancia obligatoria en la adquisición de amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas para sistemas de bombeo tipo desplazamiento positivo de volumen controlado y/o los servicios para su selección e instalación en las plantas de procesamiento de hidrocarburos de PEMEX. Por lo que se debe incluir en los procedimientos de contratación por medio de licitación pública, invitación a cuando menos a tres personas o adjudicación directa; como parte de los requisitos que deben cumplir Licitantes, Proveedor o Contratista.

4. ACTUALIZACIÓN.

Esta Norma se debe revisar y en su caso modificar al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambio lo ameritan.

Las propuestas y sugerencias de cambio se deben elaborar en el formato CNPMOS-001-A01 de la Guía para la Emisión de Normas de Referencia CNPMOS-001 Rev. 1 del 30 de septiembre de 2004 y dirigirse a:

Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.
Avenida Marina Nacional No. 329 Piso 35, Torre Ejecutiva
Colonia Petróleos Mexicanos, C. P. 11311. México, D. F.
Teléfono directo: 19-44-92-40; Conmutador: 19-44-25-00, Extensión: 5-47-81.
Correo electrónico: cnpmos@pemex.com

5. REFERENCIAS.

5.1 NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida.

5.2 ANSI/NACE MR0175/ISO 15156-1:2009 Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S-containing environments in oil and gas production. Part 1: General principles for selection of cracking-resistant materials. (Industrias del petróleo y gas natural – Materiales para uso en ambientes que contienen H_2S en la producción de gas y crudo. Parte 1: Principios generales para la selección de materiales resistentes al agrietamiento).

5.3 ANSI/NACE MR0175/ISO 15156-2:2009 Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S-containing environments in oil and gas production. Part 2: Cracking-resistant carbon and low alloy steels, and the use of cast irons. (Industrias del petróleo y gas natural – Materiales para uso en ambientes que contienen H_2S en la producción de gas y crudo. Parte 2: Carbon resistente al agrietamiento y aceros de baja aleación, y el uso de hierro fundido).

5.4 ANSI/NACE MR0175/ISO 15156-3:2009 Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S-containing environments in oil and gas production. Part 3: Cracking-resistant CRAs (corrosion-resistant alloys) and other alloys. (Industrias del petróleo y gas natural – Materiales para uso en ambientes que contienen

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

H_2S en la producción de gas y crudo. Parte 3: Aleaciones resistentes al agrietamiento (ARA) y otras aleaciones).

5.5 NRF-020-PEMEX-2012 Calificación y certificación de soldadores y soldadura.

5.6 NRF-028-PEMEX-2010 Diseño y construcción de recipientes a presión.

5.7 NRF-049-PEMEX-2009 Inspección de bienes y servicios.

5.8 NRF-053-PEMEX-2006 Sistema de protección anticorrosiva a base de recubrimientos para instalaciones superficiales.

5.9 NRF-150-PEMEX-2011 Pruebas hidrostáticas de tuberías y equipos.

5.10 NRF-182-PEMEX-2013 Bombas de desplazamiento positivo dosificadoras.

5.11 NRF-281-PEMEX-2012 Protección anticorrosiva a a base de galvanizado por inmersión en caliente.

6. DEFINICIONES.

Para los propósitos de esta NRF, aplican las definiciones siguientes:

6.1 Amortiguador de pusalción para fluídos líquidos, operados por gas: Equipo para suprimir pulsaciones y amortiguar vibraciones en tuberías en servicio de hidrocarburos, donde su incidencia representa problemas o inestabilidad en el proceso.

6.2 Unidad de carga: Equipo portátil que incluye un cilindro con gas de amortiguamiento y compresor para inyección del mismo en el amortiguador de pulsaciones.

7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

ASME American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

ASTM American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

CNPMOS Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

cP Centipoise.

DN Diámetro Nominal (Sistema Internacional).

ISO International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).

LFMN Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

m^3/s ó lpm Metros cúbicos por segundo o litros por minuto

NACE National Association of Corrosion Engineers (Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión).

NOM Norma Oficial Mexicana.

NPS Nominal Pipe Size (Diámetro nominal de tubería) expresado en pulgadas.

NRF Norma de Referencia.

Pa.s Pascal por segundo.

PEMEX Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

UNS Unified Numbering Systema (Sistema de Numeración Unificado).

U. S. gpm Galones por minuto.

@**Tmáx** A condiciones de temperatura máxima.

@**Tmín** A condiciones de temperatura mínima.

@**Tnor** A condiciones de temperatura normal.

Las unidades de medida y símbolos no citados en esta NRF, deben utilizar las que establece la NOM-008-SCFI-2002.

8. DESARROLLO.

8.1 Condiciones de diseño.

Cuando el análisis de ingeniería determine la necesidad de utilizar amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas, estos se deben instalar aguas arriba de una válvula de cierre rápido manual o automática, en la descarga de las bombas en los procesos y servicios auxiliares donde se manejan líquidos mediante equipos de bombeo tipo desplazamiento positivo de volumen controlado para mitigar las pulsaciones. En caso de ser necesario se puede instalar amortiguadores de pulsaciones en la succión de las bombas en los procesos y servicios auxiliares donde se manejan líquidos mediante equipos de bombeo tipo desplazamiento positivo de volumen controlado para estabilizar el fluido.

Criterios generales para amortiguadores de pulsaciones:

a) El amortiguador de pulsaciones en la descarga de la bomba se debe instalar a una distancia no mayor a la longitud de 10 veces el diámetro interno de la tubería de descarga de la bomba.
b) La presión de operación del amortiguador de pulsaciones debe ser como máximo el 80% de la presión de descarga de la bomba.
c) La capacidad del amortiguador de pulsaciones debe ser como mínimo 1.5 veces el volumen desplazado por carrera del elemento bombeante.

Los tipos de diseños de los amortiguadores incluidos en esta NRF son los siguientes:

a) Vejiga o Membrana

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

b) Diafragma

c) Pistón

El tipo de diseño del amortiguador para un servicio en particular se debe establecer en la Hoja de Datos del Anexo 12.1 de esta NRF cuya utilizacion es obligatoria para cada amortiguador.

8.1.1 Componentes y selección.

8.1.1.1 Componentes.

Los componentes principales de los amortiguadores deben ser definidos en funcion del diseño típico de los que se muestran en Hoja de Datos del Anexo 12.2 de esta NRF.

8.1.1.2 Selección.

Cuando el suministro incluye el servicio para seleccionar el amortiguador de pulsaciones de gas, PEMEX debe incluir en las bases del procedimiento de contratación por medio de la Hoja de Datos del Anexo 12.1, para el equipo de bombeo, la información necesaria que como mínimo debe incluir lo que a continuación se establece.

8.1.1.2.1 Condiciones de servicio:

a) Fluido.

b) Servicio.

c) Gravedad específica.

d) Temperatura de operación máxima/normal/mínima.

e) Viscosidad a temperatura de operación máxima/normal/mínima.

f) Presión normal y máxima de operación.

8.1.1.2.2 Equipo de bombeo:

a) Clave o modelo.

b) Tipo y número de unidades.

c) Tipo de accionador.

d) Capacidad máxima/normal/mínima.

e) Carreras por minuto.

f) Presión de succión máxima/normal.

g) Presión de descarga máxima/normal.

h) Fluctuación de presión permisible.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

i) Operación en paralelo.

8.1.1.2.3 Tubería del sistema de bombeo:

a) DN (NPS) de tubería de succión.

b) DN (NPS) de tubería de descarga.

La contratista debe entregar a PEMEX, para revisión y validación, la memoria de cálculo del amortiguador de pulsaciones seleccionado.

8.2 Materiales.

8.2.1 Componentes del amortiguador.

Todos los materiales de sus componentes se deben especificar conforme con el fluido a manejar y las condiciones de operación establecidas e indicadas en la Hoja de datos de los amortiguadores de pulsaciones del Anexo 12.1 de esta NRF.

Los materiales de los componentes en contacto con el fluido de operación a manejar se pueden seleccionar de la tabla incluida en el Anexo 12.3 de esta NRF.

Cuando PEMEX omita especificar los materiales o cuando el servicio no este incluido en la tabla del Anexo 12.3, todos los materiales de los componentes del amortiguador que suministre el proveedor o contratista, deben ser los establecidos en el diseño del fabricante, para el servicio en particular.

8.3 Fabricación.

8.3.1 El amortiguador de pulsaciones se debe construir con materiales compatibles químicamente con los fluídos y ser resistente a las condiciones de operación de flujo, temperatura y presión Debe ser del típo precargado manual o de ajuste automático y se debe poder reemplazar la membrana/vejiga que separa el fluído bombeado del gas de amortiguamiento.

8.3.2 La soldadura de los componentes sujetos a presión debe cumplir con los requisitos que se establecen en la NRF-028-PEMEX-2010 y NRF-020-PEMEX-2012, así como de forma complementaria con las secciones VIII División 1 y Sección IX del Código ASME 2013. La dureza en las soldaduras de las partes en contacto con fluidos amargos debe cumplir con los requisitos que se establecen en ANSI/NACE MR0175/ISO 15156-2:2009 y/o NACE MR0103-2012.

8.3.3 Las conexiones soldadas deben cumplir con los requisitos que establece el ASME B16.25, las conexiones roscadas con los de ASME B1.20.1 y las conexiones bridadas con los de ASME B16.5 y ASME B46.1.

8.3.4 Protección anticorrosiva.

Se debe aplicar en el exterior del amortiguador a cualquier componente de acero al carbono expuesto al ambiente, un sistema de protección anticorrosiva a base de recubrimientos que cumpla con los requisitos que

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

se establecen en la NRF-053-PEMEX-2006 o con protección anticorrosiva a base de galvanizado por inmersión en caliente mediante un sistema de recubrimientos duplex con acabado de poliuretano que cumpla con los requisitos que se establecen en la NRF-281-PEMEX-2012.

8.3.5 Accesorios adicionales.

Cuando PEMEX requiera en la hoja de datos del Anexo 12.1 los accesorios para la carga inicial y recarga del gas del amortiguador, incluido el gas mismo, el proveedor o contratista debe entregar junto con el amortiguador, como minimo lo siguiente:

a) Válvula de llenado
b) Válvula de carga
c) Tanque de presión con regulador
d) Manguera y conexiones para carga y/o recarga

8.4 Inspección y pruebas.

8.4.1 Inspección.

El proveedor o contratista debe realizar la inspección final de los amortiguadores para su recepción, según proceda en fábrica o en sitio, conforme con los requisitos que se establecen en esta NRF, para verificar mediante documentos, pruebas, mediciones y análisis para garantizar los requerimientos contractuales y cumplir con los requisitos de la NRF-049-PEMEX-2009.

8.4.2 Pruebas.

Los amortiguadores de pulsaciones se deben probar con la finalidad de verificar que se cumpla con los requerimientos de PEMEX que se establecen en la Hoja de datos de los amortiguadores de pulsaciones del Anexo 12.1 de esta NRF.

8.4.2.1 La Contratista debe elaborar y entregar a PEMEX los procedimientos de prueba para revisión y en su caso, emitir por escrito la correspondiente aprobación. Antes de cada prueba la Contratista debe comprobar que se cumplan los requerimientos estipulados.

8.4.2.2 Los protocolos de pruebas deben incluir como mínimo: objetivo, programa de inspección y pruebas, descripción detallada de las pruebas y formatos para registro de inspección y pruebas.

8.4.2.3 Cuando un amortiguador de pulsaciones y/o cualquiera de sus materiales que durante las pruebas no cumplan con todos los requerimientos estipulados, se deben sustituir por un amortiguador nuevo.

8.4.2.4 Todas las pruebas, en fábrica y en sitio, se deben realizar con instrumentos de medición con calibración vigente, realizada en laboratorios acreditados en términos de la LFMN, mismas que personal de PEMEX o su representante designado puede presenciar.

8.4.2.5 Pruebas en fábrica.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

Se debe efectuar una prueba hidrostática a cada amortiguador, conforme con los requisitos que establece la NRF-028-PEMEX-2010 y la NRF-150-PEMEX-2011 y el párrafo UG-99 de la Subsección A de la Sección VIII, División 1, del Código ASME 2013,

Se debe efectuar prueba de hermeticidad en la unión cubierta-membrana y en la válvula de carga del gas de amortiguamiento, además de la prueba de funcionamiento del equipo completamente ensamblado, conforme con el instructivo que al respecto emite el fabricante.

8.4.2.6 Pruebas en sitio.

Una vez instalado, se debe efectuar prueba de funcionamiento del amortiguador y de hermeticidad en la interconexión del mismo con las tuberías del sistema de bombeo de acuerdo a los estándares del fabricante.

Concluida la instalación del amotiguador y conforme con el instructivo que al respecto emite el fabricante, se debe verificar hermeticidad en la interconexión del mismo con las tuberías del sistema de bombeo y realizar una prueba de funcionamiento.

8.5 Almacenamiento y transporte.

8.5.1 Almacenamiento.

Los amortiguadores, cuando sea necesario su almacenamiento, se deben manejar sin dañar su embalaje y ubicar en en un lugar fresco sin humedad y de fácil acceso para su ingreso y retiro del almacén.

8.5.2 Transporte.

Para el transporte de los amortiguadores, se deben proteger en caso necesario, con un empaque adicional al individual para evitar que sufran daños, así como evitar que sufran golpes durante su traslado.

8.6 Documentación a entregar por el Proveedor o Contratista.

8.6.1 El Proveedor o Contratista debe entregar junto con el equipo la siguiente documentación:

a) Hoja de datos de los amortiguadores de pulsaciones del Anexo 12.1 de esta NRF.

b) Procedimiento de carga.

c) Dictamen o informe de calibración de todo instrumento de medición para la prueba hidrostática.

d) Formato para registro de prueba hidrostática del Anexo 12.2 de la NRF-150-PEMEX-2011.

e) Informe o reporte de pruebas atestiguadas que se realicen en fábrica conforme con 8.4.2.5 de esta NRF.

f) Informe o reporte de pruebas de funcionamiento en fábrica y en sitio.

g) Informe o reporte de pruebas de hermeticidad en fábrica y en sitio.

h) Informe de resultados de pruebas de materiales metálicos para corroborar que se cumple con las especificaciones de la Tabla 1 de esta NRF.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

i) Informe de resultados de pruebas de materiales no metálicos para corroborar que se cumple con las especificaciones de la Tabla 1 de esta NRF.

j) Manual de instalacion, carga inicial del gas, operación y mantenimiento que incluya lista recomendada de partes de repuesto.

k) Dibujo de fabricante del equipo.

l) Memoria de cálculo final.

Los dictámenes o informes de calibración de los equipos de medición para la prueba hidostática del inciso c) de este numeral, deben estar vigentes y ser emitidos por un laboratorio de calibración acreditado en los términos de la LFMN.

Los informes de resultados de pruebas de materiales de los incisos h) e i) de este numeral, deben ser emitidos por un laboratorio de ensayo o pruebas, acreditado en los términos de la LFMN.

8.7 Identificación, embalaje y empaque.

8.7.1 Identificación.

Se debe hacer en una placa calibre 16, de acero inoxidable ASTM A 240/A 240M TP 316 (UNS S31600), que se debe fijar directa y permanentemente al amortiguador de pulsaciones.

La placa se debe estampar con letra de golpe, con la siguiente información:

a) Clave de identificación

b) Nombre del fabricante, orden de compra, modelo y número de serie.

c) Códigos de fabricación.

d) Presión y temperatura de diseño.

e) Corrosión permisible.

f) Presión de prueba hidrostática.

g) Servicio.

h) Capacidad.

i) Material de la vejiga o membrana (si aplica por diseño).

8.7.2 Embalaje y empaque.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

El Proveedor o Contratista debe proporcionar el embalaje, empaque individual y marcado para transporte de los amortiguadores de pulsaciones que evite sufrir daños durante su manejo y transporte.

8.8 Instalación.

El amortiguador de pulsaciones se debe instalar lo más cerca de la descarga de la bomba, antes de la válvula de retención o "check", a 90º sobre la línea de descarga de la bomba en posición vertical y colocar una válvula de seccionamiento entre la línea de descarga y el amortiguador.

Una vez instalado el amortiguador de pulsaciones en su localización final, se debe cargar el gas de acuerdo al procedimiento específico emitido por el fabricante y dejar que el sistema se estabilice a la presión determinada antes de desconectar la unidad de carga.

9. RESPONSABILIDADES.

9.1 Proveedor y/o Contratista.

Cumplir los requisitos que se establecen en esta NRF para la adquisición y/o instalación de amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas motivo de esta NRF.

9.2 PEMEX.

Vigilar el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta NRF para la adquisición y/o instalación de amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos, operados por gas de la misma.

10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES.

Esta Norma de Referencia no tiene concordancia con ninguna Norma Mexicana o Internacional

11. BIBLIOGRAFÍA.

11.1 ASME Section II Part A, 2013 – Ferrous materials (ASME Sección II parte A, Edición 2013 – Materiales ferrosos).

11.2 ASME Section VIII Division 1, 2013 – Rules for Construction of Pressure Vessel (Sección VIII División 1 del ASME, 2013 – Reglas para construcción de recipientes a presión).

11.3 ASME SA-182/SA-182M Section II Part A, 2013) Specification for Forged or Rolled Alloy-Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service (Especificación estándar para bridas de tubería de acero aleado forjado o rolado, forja de accesorios y válvulas y partes para servicio a alta temperatura. ASME Sección II Parte A Edición 2013).

11.4 ASME SA-372/SA-372M (Section II Part A, 2013) Carbon and Alloy Steel Forgings for Thin-Walled Pressure Vessels (Especificación para forjas de acero al carbono y aleado para recipientes a presión de pared delgada. ASME Sección II Parte A Edición 2013).

11.5 ASME B16.5-2013 Pipe flanges and flanged fittings NPS ½ through NPS 24 metric/inch standard (Estándar de bridas para tubería y accesorios bridados con NPS ½ hasta NPS 24 métrico/pulgadas).

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

11.6 ASME B16.25-2012 Buttwelding Ends (Extremos soldables a tope).

11.7 ASME B46.1-2009 Surface texture (surface roughness, waviness, and lay) (Rugocidad superficial, ondulamiento y dirección).

11.8 ASME B1.20.1-1983 (R 2006) Pipe threads, general purpose (inch) (Cuerdas para tubería para propósitos especiales (en pulgadas)).

11.9 ASTM A 240/A 240M-06c Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet and Strip for Pressure Vessels and for General Applications (Especificación estándar de placa, lamina y cinta de acero inoxidable al cromo y cromo-níquel para recipientes a presión y para aplicaciones generales).

11.10 ASTM A 313/a 313M-03 Standard Specification for Stainless Steel Spring Wire (Especificación estándar de alambre para resortes de acero inoxidable).

11.11 ASTM D2000-12 Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications (Sistema de clasificación estándar de productos de hule para aplicaciones automotrices).

11.12 NACE-MR0103-2012 Standard Material Requirements. Materials Resistant to Sulfide Stress Cracking in Corrosive Petroleum Refining Evironments (Estandar de requerimientos de materiales. Mateiales resisitentes al agrietamiento por tensión de sulfuros in ambientes corrosivos de refinación de petroleo).

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

100601192228042014

12. ANEXOS.

12.1 Hoja de datos para amortiguadores de pulsación.

	AMORTIGUADORES DE PULSACIONES DE LÍQUIDOS OPERADOS POR GAS NRF-192-PEMEX-2014	Proveedor o Contratista:

INSTALACIÓN:	REV.					
LOCALIZACION:	FECHA					
CLAVE DEL EQUIPO:	POR					
No. UNIDADES:	APR.					

CONDICIONES DE SERVICIO

Fluido:

Servicio:

Gravedad específica: _____

Temperatura: Máxima:_____°C (°F) Normal:_____°C (°F) Mínima:_____°C (°F)

Viscosidad: _____Pa·s (cP) @Tmáx ;_____Pa·s (cP) @Tnor ; _____Pa·s (cP) @Tmín

Presión: Máxima:_____ unidades Normal:_____ unidades

Sobrepresión de servicio admisible _____ bar

EQUIPO DE BOMBEO

Clave equipo de bombeo (modelo): _____. Número de Unidades: _____.

Tipo de bomba: Pistón ( ) Diafragma ( ) Tipo de accionador: Simple ( ) Doble ( )

Capacidad: Máxima:_____ m^3/s(gpm) Normal:_____ m^3/s(gpm) Mínima:_____ m^3/s(gpm)

Carreras por minuto: ( )

Presión de succión: Máxima:_____(psi man) Normal: _____(psi man)

Presión de descarga: Máxima:_____(psi man) Normal: _____(psi man)

Fluctuación de presión permisible: _____.

Tubería de succión: Tubería de descarga:

Diámetro nominal DN (NPS):_____. Diámetro nominal DN (NPS):_____.

Cédula:_____. Cédula:_____.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

100601192228042014

DATOS DEL FABRICANTE

Materiales:
Cubierta: _____.
Diafragma: _____.
Válvula de disco: _____.
Resorte: _____.
Puerto de líquido: _____.

Amortiguador de pulsación:
☐ Con vejiga
☐ Con membrana

Tipo de conexión del puerto del fluido:
☐ Conexión roscada
☐ Conexión bridada

Relación de compresión:
Recomendada: 2.5
Máxima: 4

Volumen nominal: _____.

MATERIALES EN FUNCIÓN DEL MEDIO DE SERVICIO

Conexión hidráulica:
☐ Acero al carbono
☐ Acero altamente resistente
☐ Acero inoxidable (Niro)
☐ Niquelado químico (recubrimiento interior)
☐ Acero TT

Cuerpo del acumulador:
☐ Plástico (recubrimiento interior)
☐ Acero al carbono
☐ Acero inoxidable (Niro)
☐ Niquelado químico (recubrimiento interior)
☐ Acero TT

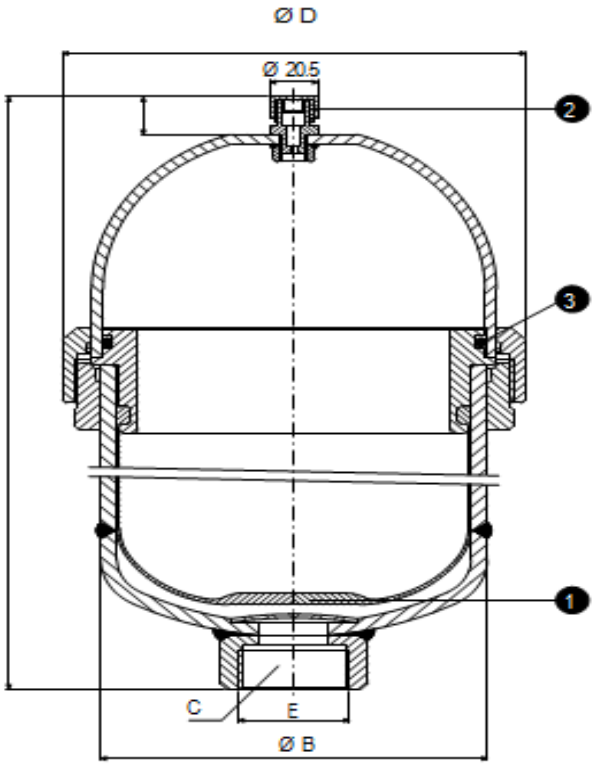
Vejiga o membrana / diafragma acumuladora
☐ NBR20 (acrilonitrilo butadieno)
☐ NBR21 (baja temperatura NBR)
☐ ECO (epiclorohidrina, óxido de etileno)
☐ IIR (butilo)
☐ FKM (caucho florado)
☐ Poliuretano
☐ EPDM
☐ Neopreno
☐ Viton
☐ PVC
☐ Otro

NOTAS:

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

100601192228042014

12.2 Diseños Típicos de Amortiguadores de pulsaciones de liquidos, operados por gas.



Presión de Operación	Máximo 360 bar
Llenado del gas	Nitrogeno
Temperatura de operación	Máximo 150 °C
Véjiga o Membrana 1	De acuerdo al fluido
Válvula de carga 2	
Junta 3	

FIGURA 1. Componentes principales de un amortiguador de pulsaciones de gas, tipo vejiga o membrana.

Los amortiguadores del tipo vejiga, debe contener el gas y ser el elemento separador entre el gas y el líquido dentro la cubierta y puede ser de caucho o de material termoplástico.

Cuando el elemento separador es de caucho, el amortiguador se denomina como tipo vejiga y cuando es de material termoplástico, se denomina tipo membrana o fuelle.

PROYECTO NO AUTORIZADO A SU USO

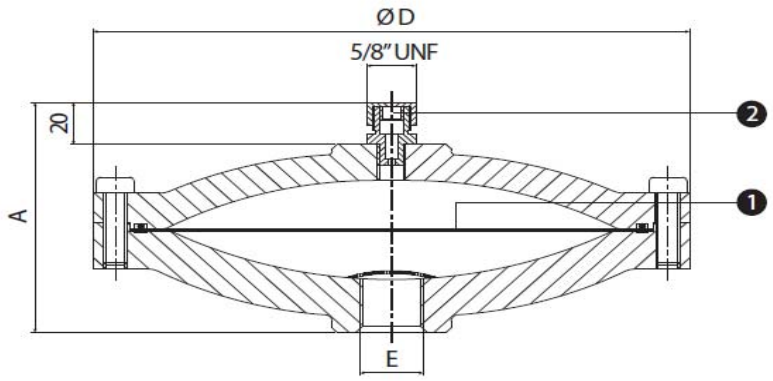


FIGURA 2. Componentes principales de un amortiguador de pulsaciones de gas, tipo diafragma.

En los acumuladores hidroneumáticos se emplea la capacidad de compresión de un gas (nitrógeno) para el almacenamiento de fluidos. Los amortiguadores de membrana se componen de una parte líquida y una gaseosa, con una membrana como elemento separador hermético al gas. La parte líquida está conectada al circuito hidráulico, de forma que al elevarse la presión, el acumulador de membrana recibe el fluido y el gas se comprime.

Presión de Operación	Maximo 30 bar.
Llenado del gas	Solamente nitrógeno
Temperatura de operación	-20°C a 140°C
Material del cuerpo	Acero Inoxidable
Diafragma 1	PTFE
Válvula de carga 2	

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA USO

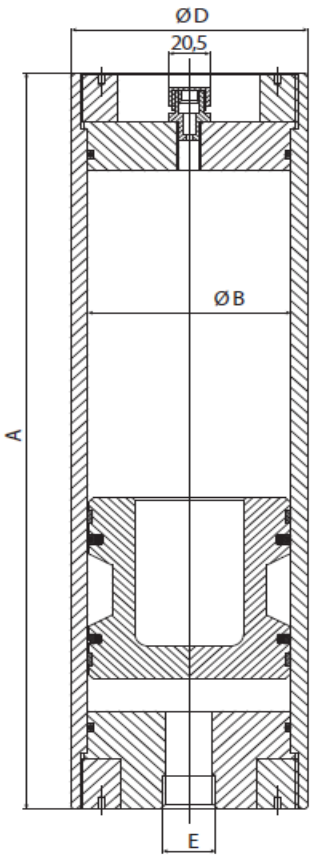


FIGURA 3. Componentes principales de un amortiguador de pulsaciones de gas, tipo pistón.

Los de tipo pistón incluyen diseños con pistones de acción rápida de poco peso, con un pistón con un diafragma por dentro, lo que incrementa la respuesta, un pistón con un contravástago sobresaliente que indica el volumen interno o un diseño de pistón magnético que permite un acceso remoto a la posición del pistón dentro del acumulador.

Presión de Operación	250-415 bar
Llenado del gas	Solamente nitrógeno
Temperatura de operación	-40°C a 100°C
Material del cuerpo A	Acero al carbón y Acero Inoxidable.
Empaque	NBR + Poliamida
Conexión del Fluido E	

PROYECTO NO AU PARA SU USO

12.3 Tabla de Materiales Sugeridos para los amortiguadores de pulsaciones para fluidos líquidos operados por gas.

Químicos que se manejan y se dosifican en petróleos mexicanos	Material sugerido para el cuerpo del amortiguador	Material sugerido del diafragma.
Sosa caustica	316L stainless steel	Hypalon o EPDM
Sosa caustica al 4%	316L stainless steel	Hypalon o EPDM
Sosa caustica al 6.6%	316L stainless steel	Hypalon o EPDM
Sosa caustica al 20%	316L stainless steel	Hypalon o EPDM
Sosa caustica al 50%	316L stainless steel	Hypalon o EPDM
Ácido sulfúrico al 98%	PVDF, Hastelloy-C o 316L stainless steel	PTFE
Ácido sulfúrico al 5%	PVDF, Hastelloy-C o 316L stainless steel	PTFE
Antiespumante (CHIMEC 8049 o equivalente)(NALCO EC9017A)	316L stainless steel	PTFE o EPDM
Antiespumante para plantas de endulzamiento de gas con alcanolaminas (IMP-AE-E7)	316L stainless steel	PTFE o EPDM
Antiensuciante (CHIMEC 5337 ND o equivalente)	316L stainless steel	PTFE o EPDM
Antiensuciante y dispersante de asfaltenos diluido en queroseno, turbosina desulfurada o diésel desulfurado (IMP-DARC-2)	316L stainless steel	PTFE o BUNA
Antiincrustantes (CHIMEC 3130)(NALCO EC3087A)	316L stainless steel	PTFE
Antioxidantes	316L stainless steel	PTFE
Biocidas	316L stainless steel	PTFE
Biocidas no oxidantes (solución acuosa de Glutaraldehido, 45% peso mínimo de glutaraldehido)	316L stainless steel	PTFE
Surfactantes	316L stainless steel	PTFE
Dispersantes	316L stainless steel	PTFE
Desemulsificantes o desemulsionantes	316L stainless steel	PTFE
Cloro en solución (hipoclorito de sodio)	PVDF o Hastelloy-C	PTFE o Hypalon
coagulantes	316L stainless steel	PTFE o EPDM
Fosfato de sodio	PVDF	PTFE
floculantes	316L stainless steel	PTFE
Hidracina	316L stainless steel	PTFE
Desemulsionantes (algunos del Instituto Mexicano del Petróleo tales como: Desemulsionante “A”, IMP-RD-CR-1C, HUMECT-10, IMP-RD-37)	316L stainless steel	PTFE
Inhibidores de corrosión	316L stainless steel	PTFE o EPDM
Inhibidor de corrosión para medios alcalinos (IMP-IC-8)	316L stainless steel	PTFE
Inhibidor de corrosión para medios amargos (IMP-IC-IN-3 A)	316L stainless steel	PTFE

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

Inhibidor de corrosión (CHIMEC 1044)(NALCO EC1010A)	316L stainless steel	PTFE
Inhibidor de corrosión y dispersante (mezcla acuosa de terpolímero de ácido acrílico, sulfonado, carboxilado y no iónico)	316L stainless steel	PTFE
Inhibidor de corrosión y dispersante (mezcla acuosa de fosfato orgánico HEDP (ácido hidroxietilen-difosfónico), fosfato inorgánico, cloruro de zinc y terpolímero del ácido acrílico ó maleico	316L stainless steel	PTFE
Inhibidor de corrosión	316L stainless steel	PTFE
Agente antiespumante (dimetilpolisiloxano)	316L stainless steel	PTFE
Agente antiicrustante	316L stainless steel	PTFE
Agente sulfurante (dimetil disulfuro)	316L stainless steel	PTFE
Soda ash	316L stainless steel	PTFE
Neutralizante de aminas	316L stainless steel	PTFE
Amina fílmica	316L stainless steel	PTFE
Polisulfuro de amonio	316L stainless steel	PTFE
Solución de aminas al 45% peso (en agua)	316L stainless steel	PTFE
Fosfatos	316L stainless steel	PTFE
Agua desmineralizada	316L stainless steel	PTFE
Agua de proceso	316L stainless steel	PTFE
Secuestrante de oxígeno: Nalco Eliminox	316L stainless steel	PTFE
Quelante: Nalco 7720	316L stainless steel	PTFE

Los materiales para servicio amargo en contacto con el fluido, deben cumplir con los requisitos establecidos en ANSI/NACE MR0175/ISO 15156:2009 parte 1, parte 2 o parte 3 según corresponda al servicio y/o NACE MR0103-2012.

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO